

JURNAL TUGAS AKHIR

ANALISIS ANGKUTAN PERSAMPAHAN KOTA MAKASSAR (STUDI KASUS: KECAMATAN TAMALANREA)



OLEH:
RONAL MALINO
D111 09 255

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2015**

ANALISIS ANGKUTAN PERSAMPAHAN KOTA MAKASSAR (STUDI KASUS: KECAMATAN TAMALANREA)

Mary Selintung¹⁾, Irwan Ridwan Rahim¹⁾, Ronal Malino²⁾

ABSTRAK: Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari bagaimana proses pengangkutan sampah pada wilayah pelayanan Kecamatan Tamalanrea, rute jalan pengangkutan sampah yang efektif dan efisien pada setiap wilayah pelayanan yang ada di Kota Makassar dan berapa tingkat kebutuhan kendaraan pengangkut sampah yang dibutuhkan di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu sistem door to door dan penempatan kontainer sampah di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Pengangkutan sampah yang ada saat ini di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar belum efektif. Dimana untuk dump truck DD 9037 AN hanya beroperasi 1 ritasi/ perhari (5 jam). Sedangkan untuk arm roll truck DD 9107 AB beroperasi melewati jalan poros perintis Makassar yang merupakan titik-titik kemacetan. Rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien untuk arm roll truck menuju TPS BTP Tamalanrea adalah dengan melewati Jl. Tamangapa Raya, Jl. AMD, Jl. Moncongloe, Jl. Katimbang Raya, dan Jl. Tamalanrea Raya. Dimana rute tersebut lebih pendek 1 km dibanding dengan rute yang biasa dilalui. Selain itu, kemacetan yang terjadi di Jl. Perintis Kemerdekaan juga dapat dihindari. Untuk memaksimalkan kinerja dump truck DD 9037 AN maka perlu dilakukan penambahan waktu operasi per hari. Sehingga dalam 1 hari, dump truck tersebut dapat beroperasi mengangkut sampah sebanyak 2 kali ritasi. Kebutuhan kendaraan pengangkut sampah (dump truck dan arm roll truck) yang dibutuhkan di Makassar adalah 10 unit dump truck kapasitas 6 m³, dan arm roll truck kapasitas 10 m³ adalah 3 unit.

Kata Kunci: Sampah, Rute jalan, Pengangkutan, Kecamatan Tamalanrea

ABSTRACT: This study aimed to examine how the process of transporting waste to the sub-district service area Tamalanrea, waste transportation routes road effective and efficient in every service area in the city of Makassar and at what level waste carrier vehicle needs required in District Tamalanrea Makassar. The results of research in the field shows that the waste transportation system in the district of Makassar Tamalanrea done with two (2) ways: door to door and placement of waste containers in TPS (Disposal meantime). Transporting waste that exists today in the district of Makassar Tamalanrea yet effective. Where to dump DD 9037 AN operates only 1 ritasi / day (5 hours). As for the arm roll truck DD 9107 AB operates through the streets of Makassar which is a pioneer shaft congestion points. These waste transportation effective and efficient for arm roll truck heading BTP Tamalanrea TPS is by passing Jl. Tamangapa Raya, Jl. AMD, Jl. Moncongloe, Jl. Katimbang Kingdom, and Jl. Tamalanrea Kingdom. Where the shorter route 1 km compared with the usual route traversed. In addition, the congestion that occurs at Jl. Pioneer Independence can also be avoided. To maximize the performance of the dump truck AN DD 9037 it is necessary to increase the operating time per day. So in one day, dump trucks can operate transport the waste as much as 2 times ritation. Needs junk vehicles (dump trucks and arm roll truck) is needed in Makassar is 10 units 6 m³ capacity dump truck, and the truck roll arm 10 m³ capacity is 3 units.

Keywords: Garbage, Road Route, Transportation, District Tamalanrea

¹⁾Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

²⁾Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin, Makassar 90245, INDONESIA

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi serta meningkatnya kegiatan pembangunan di berbagai sektor menimbulkan berbagai masalah di wilayah-wilayah perkotaan yang antara lain urbanisasi, permukiman kumuh, persampahan dan sebagainya. Permasalahan yang dialami hampir di seluruh kota di Indonesia adalah persampahan.

Pesatnya perkembangan pembangunan wilayah perkotaan di Indonesia, diikuti oleh peningkatan perpindahan sebagian rakyat pedesaan ke kota dengan anggapan akan memperoleh kehidupan yang lebih baik. Hal ini tentunya sangat berdampak pada peningkatan jumlah penduduk kota yang juga sebanding dengan limbah yang akan dihasilkan. Namun, tidak disertai secara langsung dengan penyediaan sarana dan prasarana yang tidak sebanding oleh pemerintah, akibatnya pelayanan yang ada tidak maksimal dan terjadi penurunan kualitas lingkungan, khususnya pada permasalahan pengangkutan sampah kota. Untuk menanggulangi permasalahan ini, sangat dibutuhkan peranan pemerintah yang didukung oleh kepedulian masyarakat kota setempat.

Hingga saat ini sampah masih menjadi masalah serius di berbagai kota besar di Indonesia. Sistem penanganan sampah kota yang ada sekarang masih mengandalkan pada Tempat Pembuangan Sampah Akhir (TPA) sebagai tempat pengelolaan sampah harus semakin diperhatikan karena berhubungan dengan efisiensi waktu dan biaya. Transportasi sampah adalah sub-sistem persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Dengan optimasi subsistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadimudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan penumpukan sampah yang akan memberi dampak langsung bagi kesehatan masyarakat dan keindahan kota. Minimasi jarak dan waktu tempuh merupakan solusi utama dari perencanaan rute pengangkutan sampah. Rute pengangkutan sampah yang dibuat haruslah efektif dan efisien sehingga didapatkan rute pengangkutan yang paling optimum.

Kota Makassar merupakan salah satu kota yang mengalami permasalahan kompleks di bidang pengelolaan persampahan ini, khususnya mengenai sistem pengangkutan sampah pada Kecamatan Tamalanrea. Proses pengambilan sampah pada kecamatan ini dilakukan dengan menggunakan cara pengambilan sampah pada bak sampah yang ada di tiap rumah dan kontainer yang disediakan di Tempat Pembuangan Akhir (TPS). Namun, keadaan ini tidak ditunjang dengan sistem pengangkutan yang efektif dan efisien khususnya pada sub bagian penentuan rute pelayanan pengangkutan sampah sehingga terjadi penumpukan sampah di beberapa wilayah.

Berdasarkan pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengangkutan sampah pada wilayah pelayanan Kecamatan Tamalanrea, Makassar?
2. Bagaimana rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien pada setiap wilayah pelayanan yang ada di Kota Makassar, khususnya pada Kecamatan Tamalanrea?
3. Berapa tingkat kebutuhan kendaraan pengangkut sampah yang dibutuhkan di Kota Makassar?

Jenis Sampah

Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, ada yang berupa sampah rumah tangga, sampah industri, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah pertanian, sampah perkebunan, sampah peternakan, sampah institusi/kantor/sekolah, dan sebagainya.

Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang cukup teliti, dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut, khususnya bila:

1. Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
2. Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh
3. Sarana pemindahan merupakan titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area
4. Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti Masalah lalu-lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah

Dengan optimasi sub-sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, dan biaya relatif murah. Di negara maju, pengangkutan sampah menuju titik tujuan banyak menggunakan alat angkut dengan kapasitas besar, yang digabung dengan pemadatan sampah, seperti yang terdapat di Cilincing Jakarta.

Persyaratan alat pengangkut sampah antara lain adalah:

1. Alat pengangkut harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring. Tinggi bak maksimum 1,6 m.

2. Sebaiknya ada alat ungkit.
3. Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/kelas jalan yang akan dilalui.
4. Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

Pola Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (door to door) adalah seperti terlihat pada sekema Gambar 1 berikut ini.



Gambar1. Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung

Penjelasan ringkas dalam sistem tersebut, antara lain adalah:

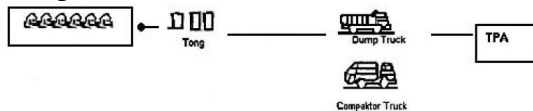
1. Truk pengangkut sampah berangkat dari pool menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah
2. Selanjutnya truk tersebut mengambil sampah pada titik-titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya.
3. Sampah diangkut ke lokasi pemrosesan atau ke TPA
4. Setelah pengosongan sampah di lokasi tersebut, truk menuju kembali ke lokasi sumber sampah berikutnya sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.

Sebagaimana telah dibahas pada Bagian sebelumnya, terdapat 3 jenis sistem transfer, yaitu Tipe I, II dan

III. Pengumpulan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo Tipe I dan II.

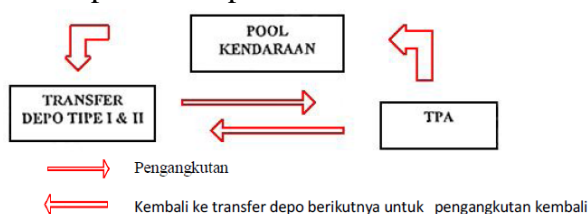
Berikut beberapa sistem pengangkutan sampah:

1. Pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (door to door) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung

- Truk pengangkut sampah dari pool menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah
 - Selanjutnya mengambil sampah pada titik-titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya
 - Selanjutnya diangkut ke TPA sampah
 - Setelah pengosongan di TPA, truk menuju ke lokasi sumber sampah berikutnya, sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.
2. Pengumpulan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo tipe I dan II, pola pengangkutan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Pola Pengangkutan Sistem Transfer Depo Tipe I dan II

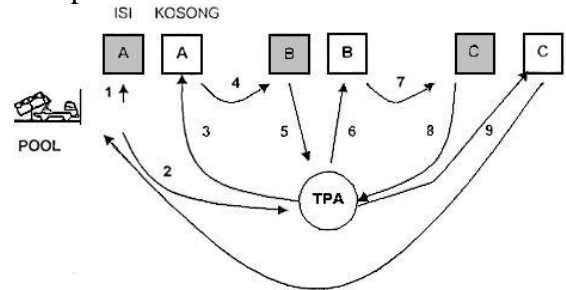
- Kendaraan pengangkut sampah keluar dari pool langsung

menuju lokasi pemindahan di transfer depo untuk mengangkut sampah ke TPA

- Dari TPA kendaraan tersebut kembali ke transfer depo untuk pengambilan pada rit berikutnya.

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer (transfer tipe III), pola pengangkutan adalah sebagai berikut:

1. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 1 dapat dilihat pada Gambar 4, dengan proses:



Keterangan: 1, 2, 3, ..., 10 adalah rute alat angkut

Gambar 4. Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan Kontainer Cara I

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula
- Menuju ke kontainer isi berikutnya untuk diangkut ke TPA
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula
- Demikian seterusnya sampai rit terakhir.

2. Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 2 dapat dilihat pada Gambar 5, dengan proses:

1. Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring
2. Tinggi bak maksimum 1,6 m
3. Sebaiknya ada alat ungkit

4. Kapasitas disesuaikan dengan kelas jalan yang akan dilalui
5. Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah

Faktor yang Mempengaruhi Timbulan

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau peluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002).

Rata-rata timbulan sampah biasanya akan bervariasi dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya, dan antara satu negara dengan negara lainnya. Seperti yang terlihat pada Tabel 2.5 yaitu besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sampah. Variasi ini terutama disebabkan oleh perbedaan, antara lain:

1. Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya
2. Tingkat hidup: makin tinggi tingkat hidup masyarakat, makin besar timbulan sampahnya
3. Musim: Pada setiap pergantian musim, jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan akan memiliki volume yang berbeda dari sebelumnya
4. Cara hidup dan tingkat sosial ekonomi. Pada Negara-negara maju jumlah sampah yang dihasilkan sebenarnya lebih banyak dibandingkan dengan Negara-negara yang sedang berkembang karena tingkat produksi barang dan daya beli masyarakatnya lebih tinggi. Akan tetapi, di negara-negara maju tingkat teknologinya lebih canggih sehingga penggunaan bahan baku tidak banyak yang terbuang dan juga hasil-hasil sisa produksi diolah menjadi sesuatu yang dapat digunakan kembali sehingga jumlah sampah di negara-

negara maju lebih sedikit dibandingkan dengan negara-negara lainnya.

5. Iklim: di negara barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin
6. Jenis bangunan yang ada. Jenis bangunan yang ada akan mempengaruhi/ menentukan macam, jenis, dan besarnya timbulan sampah. Misalnya:
 - a. Bangunan kantor, sampah umumnya kering dan dapat dibakar
 - b. Bangunan pasar, sampah basah dan kering
 - c. Bangunan industri, menghasilkan sampah yang sebagian besar adalah sejenis

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Tamalanrea Jaya Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar dengan mengambil objek penelitian yaitu 2 (dua) alat pengangkut sampah *Dump Truck* DD 9037 AN dan *Arm Roll Truck* DD 9107 AB. Selain itu, karena *Arm Roll Truck* DD 9107 AB tiap harinya beroperasi di 3 (tiga) TPS yang berbeda (dua diantaranya di luar Kecamatan Tamalanrea), maka 2 TPS tersebut juga akan masuk dalam pembahasan.

Pengumpulan data primer, berupa survey di lapangan mengenai rute pengangkutan sampah dari daerah pelayanan menuju ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) serta wawancara dengan pihak kebersihan yang bertugas. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar, Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar dan Provinsi Sulawesi Selatan, Kantor Kecamatan Tamalanrea,

serta Kantor Kelurahan Tamalanrea Jaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penanganan persampahan Kota Makassar dilakukan oleh Dinas Pertamanan Dan Kebersihan. Dalam tahun 2012 jumlah timbulan sampah Kota Makassar mencapai 4057,28 m³ per hari, sedangkan yang tertangani adalah sebesar 3642,56 m³ per hari (89,78% tertangani).

Kondisi Pengangkutan Sampah Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar

Pada penelitian ini, penulis menetapkan satu kecamatan untuk dijadikan sampel penelitian yaitu Kecamatan Tamalanrea dengan batasan penelitian pada 2 truk pengangkut sampah, yaitu pengangkutan *door to door* menggunakan *dump truck* berkapasitas 6 m³ (DD 9037 AN) dan *arm roll truck* berkapasitas 10 m³ (DD 9107 AB). Jenis *dump truck* dan *arm roll truck* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9 berikut ini:



Gambar 8. *Dump truck* berkapasitas 6 m³

Keterangan: Nama supir: Aco Juma'
No.Polisi: DD 9037 AN



Gambar 9. *Arm roll truck* berkapasitas 10 m³

Keterangan: Nama supir: Hendra
No.Polisi: DD 9107 AB

Bahan bakar yang disediakan setiap harinya untuk dump truck adalah 14 liter solar, sehingga jika dirupiahkan dengan asumsi harga solar Rp.4.500/ liter yaitu sebesar Rp 63.000,-. Dengan bahan bakar ini, setiap harinya truk hanya mampu menempuh jarak dari pangkalan ke daerah pelayanan lalu menuju ke TPA dan kembali lagi ke pangkalan. Setiap hari dump truck beroperasi pada jam 06.30 – 13.30 wita. Rata-rata jarak tempuh pulang-pergi yaitu 22 km, sehingga setiap liter solar dapat menempuh 1,57 Km. Wilayah pelayanan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Daerah Pelayanan dan Jarak Tempuh *dump truck* setiap harinya.

No.	Hari	Daerah Pelayanan	Jarak Tempuh (Pulang-Pergi)
1	Senin dan Kamis	Perumahan Dosen Blok M, L, EB, A, D, F, J, R, P, dan N	23,15 km
2	Selasa dan Jumat	Lorong Bung	19,40 km
3	Rabu dan Sabtu	Perumahan Dosen Blok AG, GB, AB	23,09 km
4	Minggu	Wesabbe	22,33 km

Sedangkan untuk arm roll truck, bahan bakar yang disediakan setiap harinya adalah 60 liter solar, sehingga jika dirupiahkan dengan asumsi harga solar Rp 4.500/ liter yaitu sebesar Rp 270.000,-. Dengan bahan bakar ini, setiap harinya truk mampu menempuh jarak dari pangkalan ke TPS pelayanan lalu menuju ke TPA kemudian ke TPS berikutnya, kembali ke TPA, dan seterusnya hingga 6 kali ritasi/ hari dan kembali lagi ke pangkalan atau setara dengan $\pm 125,40$ Km. Dengan jarak tempuh tersebut, setiap liter solar dapat menempuh 2,09 Km. Daerah pelayanan arm roll truck dapat dilihat pada Tabel 2.dengan waktu pelayanan 06.00-14.00 wita dan 22.00-01.00 wita tiap harinya.

Tabel 2. Daerah Pelayanan dan Jarak Tempuh *Arm Roll Truck* setiap harinya

No.	Daerah Pelayanan	Banyak Pelayanan Perhari	Jarak Tempuh (Pulang-Pergi)
1	TPS Hertasning	3 kali	3 x 18,25 km
2	TPS Tamalanrea	2 kali	2 x 23,90 km
3	TPS Goro	1 kali	1 x 22,85 km
TOTAL			125,40 km

Untuk daerah pelayanan TPS Tamalanrea, pelayanan dilakukan dengan hanya 1 alternatif rute, yaitu:

1. Jl. Tamalanrea Raya (Perum. BTP)
2. Jl. Perintis Kemerdekaan
3. Jl. Doktor Johannes Leimena
4. Jl. Antang Raya
5. Jl. Tamangapa Raya

Untuk pelayanan pada TPS Hertasning dan TPS Goro, terdapat dua alternatif rute pengangkutan. Pemilihan salah satu rute dipilih berdasarkan waktu pelayanan. Hal ini mengingat kondisi kelancaran ruas jalan yang berbeda untuk waktu tertentu.

Banyaknya rumah yang telayani oleh dump truck DD 9037 AN setiap harinya dapat terlihat pada Tabel 3.berikut:

Tabel 3. Jumlah rumah yang mendapat pelayanan tiap harinya

No.	Hari	Daerah Pelayanan	Banyak Rumah
1	Senin dan Kamis	Perumahan Dosen Blok M, L, EB, A, D, F, J, R, P, dan N, NK, O	162
2	Selasa dan Jumat	Lorong Bung	168
3	Rabu dan Sabtu	Perumahan Dosen Blok AG, GB, AB	207
4	Minggu	Wesabbe	125

Perhitungan volume sampah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Volume Sampah} = \Sigma R \times \Sigma PR \times \Sigma S \times H$$

Dimana :

ΣR = Jumlah Rumah

ΣPR = Jumlah Penghuni Rumah

ΣS = Jumlah sampah yang dihasilkan/ orang/ hari

H = Banyaknya hari sampah menumpuk

Pelayanan dengan *dump truck* DD 9037 AN dilakukan tiap 2 kali seminggu (kecuali pada hari minggu), sehingga nilai H adalah 3 atau 4 (atau 7 untuk hari minggu). Rata-rata jumlah penghuni rumah di Kelurahan Tamalanrea Jaya adalah 5 orang, sehingga nilai ΣPR adalah 5. Kementerian Lingkungan hidup mencatat rata-rata penduduk Indonesia menghasilkan sekitar 2,5 liter sampah per hari. Sehingga nilai ΣS adalah 2,5. Dengan demikian, dapat diperoleh jumlah sampah per jadwal pengangkutan yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Jumlah Sampah Perjadwal Pengangkutan

N o.	Hari	ΣR	ΣP R (or an g)	ΣS (lite r)	H	ΣR x ΣPR x ΣS x H (m ³)
1	Senin	162	5	2,5	4	8,10
2	Selasa	168	5	2,5	4	8,40
3	Rabu	207	5	2,5	4	10,35
4	Kamis	162	5	2,5	3	6,08
5	Jumat	168	5	2,5	3	6,30
6	Sabtu	207	5	2,5	3	7,76
7	Minggu	125	5	2,5	7	10,94

Sumber: Hasil Perhitungan (2013)

Pembahasan

Dump Truck

Untuk jadwal pelayanan senin, selasa, rabu, sabtu, dan minggu jumlah tumpukan sampah yang pada daerah pelayanan jauh di atas kapasitas muatan dump truk yaitu sebesar 6 m³. Karena itu perlu dilakukan penataan ulang jadwal pengangkutan sampah agar dapat memenuhi optimalisasi pelayanan pengangkutan sampah. Berdasarkan penelitian di lapangan, diketahui bahwa jam operasi untuk dump truck dengan nomor polisi DD 9037 AN adalah dari 06.30 hingga 13.30 wita. Yaitu 5 jam pelayanan. Setelah beroperasi dari pagi hingga siang hari dump truck tersebut diistirahatkan dan dianggurkan hingga kembali beroperasi esok harinya. Dengan waktu pelayanan ± 5 jam/ ritasi, sangat memungkinkan untuk menambah jam pelayanan dump truck tersebut. Sehingga dalam 1 hari dapat beroperasi pada 2 daerah pelayanan sekaligus, yaitu pada 06.30-13.30 wita (1 kali ritasi) dan 15.00-20.00 (1 kali ritasi) wita. Dengan penambahan waktu dan daerah pelayanan, timbulan sampah dapat berkurang 6 m³ tiap harinya untuk 1 dump truck.

Jumlah rumah di Perumahan Dosen, Jl. Bung, dan Wesabbe adalah sebanyak 945 rumah. Berdasarkan Tabel

3, jumlah rumah yang mendapat pelayanan pengangkutan sampah adalah sebesar 621 rumah. Sehingga masih terdapat $945 - 621 = 324$ rumah yang belum mendapat pelayanan. 324 rumah tersebut dapat diberikan pelayanan pengangkutan sampah pada sore hari yaitu pada jam 15.00 – 20.00, yaitu 165 rumah pada hari senin dan kamis di sore hari serta 159 rumah pada selasa dan jumat di sore hari (gambar rute terlampir). Sedangkan untuk pelayanan di daerah Wesabbe yang hanya sekali seminggu, diberikan tambahan pengangkutan sampah pada rabu sore pukul 15.00 – 20.00 sehingga akan mendapatkan pealyanan pengangkutan sampah 2 kali tiap minggu.

Dengan demikian, jumlah sampah perjadwal pengangkutan dirinci pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Jumlah Sampah Perjadwal Pengangkutan Setelah Penataan Ulang Rute Pengangkutan Sampah

No.	Hari	Wa ktu Pen gan g- kut an	Daerah Pelayana n	ΣR	ΣP R (or ang)	ΣS (lite r)	H	ΣR x ΣPR x ΣS x H (m ³)
1	Senin	Pa- gi	Perdos Blok M, L, EB, A, D, F, J, R, P, dan N, NK, O	162	5	2,5	4	8,10
2	Selasa	Pa- gi	Lorong Bung	168	5	2,5	4	8,40
3	Rabu	Pa- gi	Perumaha n Dosen Blok BG, GB, AB	166	5	2,5	4	8,30
4	Kamis	Pa- gi	Perdos Blok M, L, EB, A, D, F, J, R, P, dan N, NK, O	162	5	2,5	3	6,08
5	Jumat	Pa- gi	Lorong Bung	168	5	2,5	3	6,30
6	Sabtu	Pa- gi	Perumaha n Dosen Blok AG, GB, AB	166	5	2,5	3	6,23
7	Mingg u	Pa- gi	Wesabbe	125	5	2,5	4	6,25
8	Senin	So- re	Perumaha n Dosen Blok AG, GB	165	5	2,5	4	8,25
9	Selasa	So- re	Perumaha n Dosen Blok BG, GB	159	5	2,5	4	7,95
10	Rabu	So- re	Wesabbe	125	5	2,5	3	4,69
11	Kamis	So- re	Perumaha n Dosen Blok AG, GB	165	5	2,5	3	6,19
12	Jumat	So-	Perumaha	159	5	2,5	3	5,96

Sambungan Tabel 5

		re	n Dosen Blok BG, N, H, G					
--	--	----	--------------------------------	--	--	--	--	--

Sumber: Hasil Perhitungan (2013)

Arm Roll Truck

Ada 3 (tiga) daerah yang mendapat pelayanan *arm roll truck* dengan nomor polisi DD 9107 AB yaitu, TPS Tamalanrea, TPS Hertasning dan TPS Goro. Dari ketiga TPS tersebut yang dapat diberikan rute jalur alternatif adalah pada pengangkutan kontainer di TPS Tamalanrea. Rute yang biasa dilewati adalah Jl. Tamangapa Raya, Jl. Antang Raya, Jl. Doktor Johannes Leimena, Jl. Perintis Kemerdekaan, dan Jl. Tamalanrea Raya. Sedangkan rute alternatif yang diberikan adalah sebagai berikut (gambar terlampir):

1. Jl. Tamangapa Raya
2. Jl. AMD
3. Jl. Moncongloe
4. Jl. Katimbang Raya
5. Jl. Tamalanrea Raya

Dengan lebar jalan terkecil 4 meter dan bahu jalan masing-masing 50 cm (kanan dan kiri), jalur ini dapat diperhitungkan penggunaannya karena jarak tempuhnya 22,75 km dibanding jalur TPS BTP yang biasa dijalani yaitu sekitar 23,90 km. Sehingga lebih pendek kurang lebih 1 km. Selain itu kemacetan yang terjadi di jalan poros perintis juga dapat dihindari sehingga waktu tempuh yang digunakan untuk pengangkutan sampah akan lebih singkat.

Berikut perbandingan efektifitas rute lama dan rute baru yang disarankan berdasarkan waktu tempuhnya.

Rute lama:

Circle Time :

- Waktu memuat : 10 menit
- Waktu membongkar : 10 menit
- Waktu di perjalanan :

$$\frac{23,9 \text{ km}}{25 \text{ km/jam}} \times 2 \times 60 : 96 \text{ menit}$$
- Waktu istirahat : 15
menit +

- Jumlah : 131
 menit

Rute baru:

Circle Time :

- Waktu memuat : 10 menit
- Waktu membongkar : 10 menit
- Waktu di perjalanan :

$$\frac{22,75 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} \times 2 \times 60 : 68 \text{ menit}$$
- Waktu istirahat : 15
menit +
- Jumlah : 103
 menit

Berdasarkan perhitungan di atas, waktu tempuh rute lama dan rute baru memilih selisih sebesar 131 menit – 103 menit = 28 menit. Dengan perbedaan waktu tempuh tersebut, dapat menghemat kurang lebih setengah jam waktu yang digunakan untuk pengangkutan sampah.

Perhitungan Kebutuhan Alat Pengangkut Sampah

Kebutuhan Dump Truck

Dipakai Dump Truck kapasitas 6 m³ dengan kriteria sebagai berikut:

- Asumsi pelayanan langsung dan TPS/ Kontainer 45 %
- Jumlah timbulan sampah perhari : 260,44 m³
- Jumlah sampah yang diangkut : 45 % x 260,44 m³: 117,20 m³
- Volume angkutan : 6 m³ per truk
- Jarak angkut ke TPA : 20 km
- Kecepatan truk : 25 km/jam
- Waktu memuat : 120 menit
- Waktu membongkar: 20 menit

Perhitungan

Circle Time :

- Waktu memuat : 120
 menit
- Waktu membongkar : 20
 menit

- Waktu di perjalanan :

$$\frac{20 \text{ km}}{25 \text{ km/jam}} \times 2 \times 60 : 96$$
 menit
- Waktu istirahat : 30
menit +
- Jumlah : 266
 menit

Waktu kerja selama 10 jam = 600 menit, jadi satu hari per truk dapat melayani :

Jumlah ritasi = $\frac{600}{266} = 2,25$ equivalen dengan 2 kali pengangkutan dengan jumlah sampah yang dapat terangkut setiap hari = $2 \times 6 \text{ m}^3 = 12 \text{ m}^3$.

Jadi **kebutuhan Dump Truck** adalah = $\frac{117,20}{12} = 10 \text{ unit}$.

Dump truck yang dioperasikan di Kecamatan Tamalanrea saat ini sebanyak 7 unit.

Kebutuhan Arm Roll Truck

Dipakai Arm Roll Truck kapasitas 10 m³ dengan kriteria sebagai berikut:

Perhitungan

Circle Time :

- Waktu memuat : 10 menit
- Waktu membongkar : 10 menit
- Waktu di perjalanan

$$\frac{20 \text{ km}}{25 \text{ km/jam}} \times 2 \times 60 : 96$$
 menit
- Waktu istirahat : 15 menit
±
- Jumlah : 131
 menit

Waktu kerja selama 10 jam = 600 menit, jadi satu hari per truk dapat melayani :

Jumlah ritasi = $\frac{600}{131} = 4,58$ equivalen 4 kali

Jadi **kebutuhan Arm Roll Truck** adalah = $\frac{10}{4} = 2,5$. Equivalen dengan 3 unit.

Arm roll truck yang dioperasikan di Kecamatan Tamalanrea saat ini sebanyak 3 unit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu sistem *door to door* dan penempatan kontainer sampah di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Sistem *door to door* dilakukan dengan menggunakan gerobak motor dan *dump truck* sedangkan pengangkutan kontainer sampah dengan *arm roll truck*. Pengangkutan sampah yang ada saat ini di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar belum efektif. Dimana untuk *dump truck* DD 9037 AN hanya beroperasi 1 ritasi/ perhari (5 jam). Sedangkan untuk *arm roll truck* DD 9107 AB beroperasi melewati jalan poros perintis Makassar yang merupakan titik-titik kemacetan.
2. Rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien untuk *arm roll truck* menuju TPS BTP Tamalanrea adalah dengan melewati Jl. Tamangapa Raya, Jl. AMD, Jl. Moncongloe, Jl. Katimbang Raya, dan Jl. Tamalanrea Raya. Dimana rute tersebut lebih pendek 1 km dibanding dengan rute yang biasa dilalui. Selain itu, kemacetan yang terjadi di Jl. Perintis Kemerdekaan juga dapat dihindari. Untuk memaksimalkan kinerja *dump truck* DD 9037 AN maka perlu dilakukan penataan ulang rute pengangkutan dengan membatasi jumlah rumah yang dilayani tiap ritasi pengangkutan sampah serta penambahan waktu operasi per

hari. Sehingga dalam 1 hari, *dump truck* tersebut dapat beroperasi mengangkut sampah sebanyak 2 kali ritasi.

3. Kebutuhan kendaraan pengangkut sampah (*dump truck* dan *arm roll truck*) yang dibutuhkan di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar adalah 10 unit *dump truck* kapasitas 6 m³, dan *arm roll truck* kapasitas 10 m³ adalah 3 unit.

Saran

1. Perlu dilakukan pengawasan lebih terhadap petugas pengangkut sampah. Pengawasan yang dimaksud berkaitan dengan kesesuaian jam kerja di lapangan dengan yang telah terjadwalkan, ketuntasan dalam mengangkut sampah di daerah pelayanan, maupun terkait dengan jatah bahan bakar kendaraan pengangkut sampah per harinya.
2. Sebaiknya ditetapkan rute yang harus dilalui pada setiap pengangkutan dari Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota.
3. Sebaiknya dilakukan perawatan berkala dari truk pengangkut dan menyediakan perlengkapan khusus untuk pekerja untuk meningkatkan kinerja pengangkutan sampah.
4. Dibutuhkan adanya pengumpul sampah dari rumah ke rumah sehingga sampah yang ada di tiap rumah tangga tidak dibiarkan menumpuk walau hanya satu hari.
5. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan jumlah rumah yang efektif tiap satu kali ritasi pelayanan untuk memperoleh volume sampah yang sesuai dengan kapasitas truk pengangkut sampah.
6. Untuk penanganan permasalahan sampah, dibutuhkan partisipasi dari berbagai pihak terutama dari masyarakat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aspian, Suparmi A. 2009. *Optimasi Pola Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Kota Muara Teweh Melalui Pendekatan Zonasi*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Kecamatan Tamalanrea dalam Angka 2012*, Badan Pusat Statistik Kota Makassar. Makassar.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Makassar dalam Angka 2012*, Badan Pusat Statistik Kota Makassar. Makassar.
- Christian S, Joseph. 2011. *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makassar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) Studi Kasus: Kecamatan Mamajang*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Damanhuri, Enri dan Padmi, Tri. 2010. *Diktat Kuliah TL-3104 (Versi 2010)*. Program Studi Teknik Lingkungan FTSL ITB. Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum. 2012. *Tata Cara Pengelolaan Sampah 3R*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Pengembangan PLP. Makassar
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2012. *Data Usia Kendaraan Operasional pada Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar Kondisi Bulan Desember Tahun 2011*. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. Makassar.
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2013. *Daftar Perbandingan Penanganan Sampah Kota Makassar dalam*

- (m³ per Hari) dari Tahun 1997/1998 s/d Desember 2013. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. Makassar
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2013. *Desain Model Pengelolaan Sampah Berdasarkan Undang-undang No. 18*. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. Makassar
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2013. *Modul Pelatihan Sampah*. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. Makassar
- Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. 2013. *Timbulan Sampah dan yang Terangkut di Kota Makassar Tahun 2012*. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar. Makassar.
- Gabrina T, Silvia, A.A. Jaya Wikrama, Nyoman Karnata Mataram, Arya Ngurah Mahadyatmika W. 2010. *Analisis Angkutan Persampahan di Kecamatan Kuta*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Yayasan Idayu. Jakarta.
- Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia. 2008. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Republik Indonesia. Jakarta.
- Pemerintah Kota Makassar. 2004. *Profil Kota Makassar*. Pemerintah Kota Makassar. Makassar
- Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rieke Cipta. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Tchobanoglous, George. 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principle and Management Issues*. McGraw-Hill Companies, Incorporated. New York.
- Tondatuon, Ellen A. 2013. *Studi Karakteristik Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir di Kabupaten Maros*. Universitas Hasanuddin, Makassar.